

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2001 (14.06.2001)

PCT

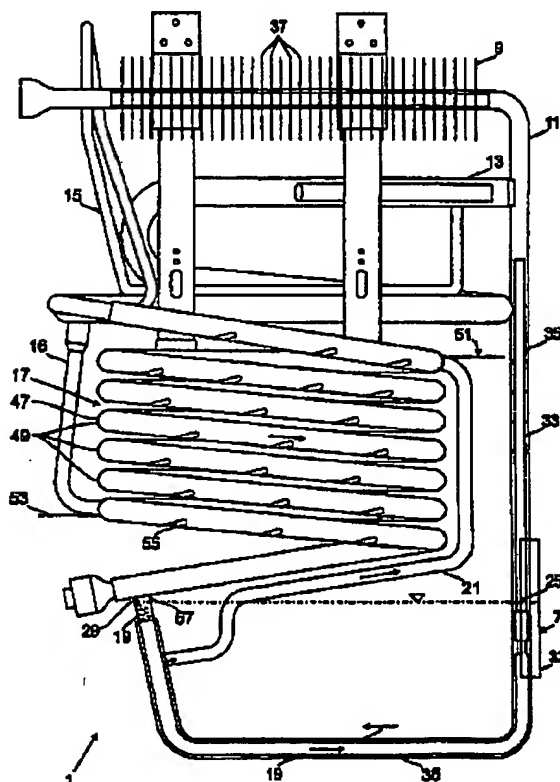
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/42723 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: F25B 15/10 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ELECTROLUX SIEGEN GMBH [DE/DE]; In der Steinwiese 16, 57074 Siegen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/12360
- (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 2000 (07.12.2000) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KORINTH, Christoph [DE/DE]; Am Gräben 6, 57555 Mudersbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: HERRMANN-TRENTEPOHL, W. usw.; Forstenrieder Allee 59, 81476 München (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 58 955.0 7. Dezember 1999 (07.12.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): IL, JP, TR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ABSORPTION COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: ABSORPTIONSKÜHLANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to an absorption cooling device comprising: an ejector (7) to remove a working agent from an enriched solvent; a first connecting line (11) to transfer said working agent from the ejector (7) to the condenser (9); a second connecting line (15) for transferring the condensed working agent from the condenser (9) to an evaporator (13); a third connecting line (16) for transferring the evaporated working agent from the evaporator (13) to an absorber device (17); a fourth connecting line (21) for transferring the solvent enriched with working agent with solvent from the ejector (7) to the absorber device (17); a fifth connecting line (19) for transferring the solvent enriched with working agent enriched from the absorber (17) to the ejector (7). At the end of the fifth connecting line, a first solvent liquid level (25) is formed and a second liquid level (29) is formed at the other end. The total surface of the second liquid level (29) is smaller than ten times that of the mean cross section of the fifth connecting line (19) or the fourth connecting line (21).

(57) Zusammenfassung: Eine Absorptionskühlordnung umfaßt: einen Austreiber (7) zum Austreiben eines Arbeitsmittels aus einem angereicherten Lösungsmittel, eine erste Verbindungsleitung (11) zum Überführen des ausgetriebenen Arbeitsmittels von dem Austreiber (7) zu einem Kondensator (9), eine zweite Verbindungsleitung (15) zum Überführen des kondensierten Arbeitsmittels von dem Kondensator (9) zu einem Verdampfer (13), eine dritte Verbindungsleitung (16) zum Überführen des verdampften Arbeitsmittels von dem Verdampfer (13) zu einer Absorberanordnung (17), eine vierte Verbindungsleitung (21) zum Überführen des an Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem

(13) zu einer Absorberanordnung (17), eine vierte Verbindungsleitung (21) zum Überführen des an Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/42723 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Austreiber (7) zu der Absorberanordnung (17), eine fünfte Verbindungsleitung (19) zum Überführen des mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem Absorber (17) zu dem Austreiber (7), wobei an einem Ende der fünften Verbindungsleitung ein erster Flüssigkeitsspiegel (25) des Lösungsmittels ausgebildet ist und an dem anderen Ende ein zweiter Flüssigkeitsspiegel (29) ausgebildet ist, und die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels (29) kleiner ist als das Zehnfache eines mittleren Querschnitts der fünften Verbindungsleitung (19) oder der vierten Verbindungsleitung (21).

Absorptionskühlanordnung

Die Erfindung betrifft eine Absorptionskühlanordnung zum Betrieb eines thermodynamischen Kühlkreislaufs derart, daß der Kühlkreislauf aus einem zu kühlenden Raum Wärme aufnimmt. Eine derartige Kühlanordnung wird herkömmlicherweise beispielsweise dazu verwendet, ein Kühlfach eines Kühlmöbels oder dergleichen gegenüber einer Umgebung abzukühlen.

Bei der herkömmlichen, nach dem sogenannten Absorptionsverfahren betriebenen Kühlanordnung, wird ein Arbeitsmittel, meist Ammoniak, welches in einem Lösungsmittel, meist Wasser, löslich ist, im Kreislauf geführt. Dieser Kreislauf umfasst einen auch als Kocher oder Pumpe bezeichneten Austreiber, einen Kondensator, einen Verdampfer und einen Absorber. In dem Austreiber wird das Arbeitsmittel aus dem mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittel unter Zuführung externer Energie durch beispielsweise eine Heizung ausgetrieben. In gasförmigem Zustand wird das Arbeitsmittel von dem Austreiber zu dem Kondensator überführt, in welchem das Arbeitsmittel Wärme an die Umgebung abgibt, abkühlt und schließlich kondensiert. Das kondensierte Arbeitsmittel wird von dem Kondensator zum Verdampfer überführt, wo es unter Aufnahme von Wärme auf niedrigem Niveau, beispielsweise im Verdampfer eines Kühlschranks, verdampft und im dampfförmigen Zustand zum Absorber überführt wird. In dem Absorber wird das Arbeitsmittel unter Abgabe von Wärme in dem Lösungsmittel absorbiert und sodann in in dem Lösungsmittel gelöster Form wieder dem Austreiber zugeführt, wodurch der beschriebene Arbeitsmittelkreislauf geschlossen ist.

Da der Transport des Arbeitsmittels von dem Absorber zu dem Austreiber in in dem Lösungsmittel gelöster Form erfolgt und das Lösungsmittel, welches aufgrund der Wirkung des Austreibers an Arbeitsmittel abgereichert ist, wiederum dem Absorber zugeführt wird, um dort mit Arbeitsmittel angereichert zu werden, besteht zwischen Austreiber und Absorber ein sogenannter Lösungsmittelkreislauf.

In diesem Lösungsmittelkreislauf wird dem Austreiber mit Arbeitsmittel beladenes Lösungsmittel in flüssiger Form über eine Verbindungsleitung oder ähnliches zugeführt, wobei die Verbindungsleitung an einen sich an den Absorber anschließenden Vorratsbehälter angeschlossen ist. Über diesen Vorratsbehälter kann das Arbeitsmittel in den Arbeitsmittelkreislauf eingefüllt werden. Aufgrund der Schwerkraftwirkung sammelt sich das Lösungsmittel als Flüssigkeitsvolumen in dem Vorratsbehälter, wobei sich entsprechend der Menge an Lösungsmittelvolumen ein Flüssigkeitsspiegel bzw. eine Flüssigkeitsoberfläche des Lösungsmittelvolumens ausbildet. Unterhalb dieses Flüssigkeitsspiegels liegt das Lösungsmittel zusammen mit dem darin gelösten Arbeitsmittel in flüssiger Form vor, während über diesem Flüssigkeitsspiegel eine Gasatmosphäre aus gasförmigem Lösungsmittel, Arbeitsmittel und gegebenenfalls einem Hilfgas zum Betrieb des Arbeitsmittelkreislaufs und weiteren Gasen besteht.

Dem beschriebenen Flüssigkeitsvolumen wird das mit Arbeitsmittel angereicherte Lösungsmittel aus dem Absorber zugeführt, wobei dieses mit Arbeitsmittel angereicherte Lösungsmittel als stetiges Rinnsal oder tropfenweise den Flüssigkeitsspiegel durchdringt und somit in das auf niedrigem Höhenniveau stehende Flüssigkeitsvolumen übergeht. Der Vorratsbehälter nimmt daher nicht nur einen erheblichen Teil des Arbeitsmediums auf, um dieses für den Arbeitsmittelkreislauf zu bevorraten, sondern er stellt dem Kreislauf auch durch eine vergrößerte Oberfläche Absorberfläche für eine Restabsorption zur Verfügung. Schließlich dient er als Höhenausgleich des Füllstandes im Austreiber und stellt die Verbindung von Austreiber, Verdampfer, Absorber und eventuell Kondensator sowie Syphonrohr her.

Obwohl die vorbekannte Vorrichtung an sich befriedigend arbeitet, hat sich doch gezeigt, daß die Konstruktion systembedingte und konstruktive Nachteile aufweist. So wird ein großer Anteil des Arbeitsmediums ohne funktionelle Wirkung im Vorratsbehälter gespeichert, um nach und nach dem Austreiber zugeleitet zu werden. Ein erheblicher Teil der Flüssigkeit des Behälters nimmt nicht an der eigentlichen Absorption teil, sondern dient nur in unzureichendem Maße einer Restabsorption. Durch die funktionelle Teilung des Arbeitsmediums in einen aktiven und einen inaktiven Teil besteht ein erheblicher Bedarf an einem großen Ge-

samt volumen des Kältemittels, was einen erhöhten Anteil an umweltschädlichem Ammoniak und Chromatanteilen zur Folge hat, die auch bei der Entsorgung Probleme aufwerfen. Schließlich bedingt die oben beschriebene Vorrichtung eine aufwendige konstruktive Abstimmung zwischen dem Behälter und dem Austreiber, um ein geeignetes Flüssigkeitsniveau bereitzustellen. Zur Aufnahme des großen Flüssigkeitsvolumens und zur Bereitstellung einer großen Absorptions- und Kühlfläche muß der Behälter großvolumig ausgebildet sein, und weist daher neben seinen Anschlüssen für die unterschiedlichen Aggregatskomponenten wie Absorber, Verdampfer, Austreiber, Kondensator, Syphonrohr und Füllventil zahlreiche Schweißnahtverbindungen auf, so daß die Gefahr von Leckagen erhöht ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Absorptionskühlordnung der bekannten Art derart zu verbessern, daß bei gleicher Kühlleistung eine kleinere Bevorratung des Kühlmittels erforderlich ist und damit gleichzeitig der Entsorgungsaufwand reduziert wird. Die Anordnung soll ferner einen geringeren konstruktiven Aufwand erfordern und mit geringem Gewicht gleichzeitig kostengünstig herstellbar sein.

Die Erfindung geht hierbei aus von einer Absorptionskühlordnung mit

- einem Austreiber zum Austreiben eines Arbeitsmittels in Gasform aus angereicherter Lösungsmittel zum Abreichern des Arbeitsmittels in einem Lösungsmittelkreislauf,
- einer ersten Verbindungsleitung zum Überführen des ausgetriebenen Arbeitsmittels von dem Austreiber zu einem Kondensator zum Kondensieren des ausgetriebenen Arbeitsmittels,
- einer zweiten Verbindungsleitung zum Überführen des kondensierten Arbeitsmittels von dem Kondensator zu einem Verdampfer zum Verdampfen des kondensierten Arbeitsmittels unter Aufnahme von Wärme von einer zu kühlenden Fläche,
- einer dritten Verbindungsleitung zum Überführen des verdampften Arbeitsmittels von dem Verdampfer zu einer Absorberanordnung,
- einer vierten Verbindungsleitung zum Überführen des an Arbeitsmittel abgereicherten Lösungsmittels von dem Austreiber zu der Absorberanordnung, wobei die Absorberanordnung eine sich über eine vorbestimmte Höhendifferenz erstreckende Gegenstrom-Austauschstrecke aufweist, in welche die dritte Verbindungsleitung auf einem niedrigen Höhenniveau mündet und in welche die vierte Verbindungsleitung auf ei-

nem hohen Höhenniveau mündet, so daß sich in der Absorberanordnung das Arbeitsmittel in dem Lösungsmittel anreichert,
einer fünften Verbindungsleitung zum Überführen des mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem Absorber zu dem Austreiber,

Hierbei ist wenigstens ein Teil der fünften Verbindungsleitung mit einem Flüssiganteil des Lösungsmittels gefüllt, und in einem Bereich eines dem Austreiber zugewandten Endes der fünften Verbindungsleitung oder in dem Austreiber selbst ist ein erster Flüssigkeitsspiegel des Lösungsmittels ausgebildet, wobei sich ein korrespondierender zweiter Flüssigkeitsspiegel, der über die fünfte Verbindungsleitung mit dem ersten Flüssigkeitsspiegel kommuniziert, ausgebildet ist.

Ein erster Aspekt der Erfindung beruht auf der Idee, die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels vergleichsweise klein auszugestalten und das Gesamtvolumen des Arbeitsmittels dadurch zu verringern, daß nur ein aktiver Anteil des Arbeitsmittels in dem Absorptionsprozeß eingesetzt wird und nicht ein inaktiver Anteil zur Bevorratung genutzt wird. Wie später noch erläutert wird, kann dadurch die konstruktive Ausgestaltung des Flüssigkeitsniveaus zum Austreiber in einfacher Weise erreicht werden. Das System muß nur mit der für die Ausbildung des Absorptionsprozesses benötigten Menge an Arbeitsmittel (Ammoniak, Wasser, Inhibitor) befüllt werden. Dadurch ergeben sich die Vorteile, daß die Menge der Betriebsstoffe/Schadstoffe Ammoniak, Wasser, Korrosionsinhibitor verringert und damit auch die im Zusammenhang mit einer späteren Entsorgung (Kosten, Gefahrenpotential) entstehenden Probleme reduziert werden. Durch ein kleineres Gesamtvolumen können Kosten und Gewicht eingespart werden und durch die direkte Einleitung des absorbierenden Arbeitsmediums in den Wärmetauscher wird die entstehende Absorptionswärme besser ausgenutzt. Schließlich wird die Betriebssicherheit (Druckfestigkeit) dadurch erhöht, daß im Verhältnis zu herkömmlichen Absorptionskühlanlagen weniger Schweißverbindungen zur Anwendung kommen.

Bei einer kleinen Ausgestaltung der Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels bewirkt eine wenigstens einem Teil der Gesamtoberfläche aus dem Absorber unmittelbar zugeführte Menge an mit Arbeitsmittel angereichertem Lösungsmittel eine vergleichsweise

große Änderung der Arbeitsmittelkonzentration in dem Lösungsmittel unmittelbar unter dem zweiten Flüssigkeitsspiegel. Hierdurch werden insbesondere während der Startphase der Kühlanordnung, in welcher Änderungen der Konzentration des Arbeitsmittels in dem Lösungsmittel regelmäßig auftreten, diese Konzentrationsänderungen schnell auf das dem Austreiber wieder zugeführte Lösungsmittel übertragen, so daß ein weitgehend unmittelbarer Übergang in den stationären Betriebszustand möglich ist.

Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels auf einen entsprechend bestimmten mittleren Querschnitt der fünften Verbindungsleitung oder der vierten Verbindungsleitung zu beziehen. Insbesondere ist es hierbei vorteilhaft, die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels kleiner als das Zehnfache, insbesondere kleiner als das Achtfache, insbesondere kleiner als das Fünffache, insbesondere kleiner als das Dreifache und insbesondere kleiner als das Doppelte dieses mittleren Querschnitts auszubilden. Insbesondere kann die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels auch in etwa gleich diesem Querschnitt ausgebildet sein.

Hierbei ist es möglich, daß die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels zusammengesetzt ist aus mehreren für sich jeweils vollständig umgrenzten Teiloberflächen des zweiten Flüssigkeitsspiegels, welche sich innerhalb räumlich getrennter Komponenten der Kühlanordnung auf einander entsprechendem Höhenniveau ausbilden.

Gemäß einem zweiten Aspekt zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß der zweite Flüssigkeitsspiegel umgrenzt ist durch wenigstens eine oder mehrere der Komponenten einer Gruppe von Komponenten, welche die fünfte Verbindungsleitung, und zwar in einem Bereich eines dem Absorber zugewandten Endes desselben, den Absorber und die Dritte Verbindungsleitung, und zwar in einem Bereich eines der Mündung in den Absorber zugewandten Endes desselben, umfaßt. Durch diese Maßnahme wird die Gestalt des zweiten Flüssigkeitsspiegels mitbestimmt durch die Gestalt der Komponenten dieser Gruppe.

Hierbei ist die Gestalt dieser Komponenten selbst im Hinblick auf die zum Betrieb der Kühlanordnung der jeweiligen Komponente zugeordnete Funktion ausgelegt. Das heißt, daß die Querschnitte der dritten und fünften Verbindungsleitung derart ausgelegt sind, daß die

Verbindungsleitungen ihre Funktion zum Überführen des verdampften Arbeitsmittels von dem Verdampfer zu der Absorberanordnung beziehungsweise zum Überführen des mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittel von dem Absorber zum Austreiber in Bezug auf Betriebsbedingungen und Herstellbarkeit der Kühlanordnung optimal erfüllen. Gleiches gilt für den Absorber, welcher im wesentlichen dahingehend ausgelegt ist, eine Gegenstrom-Austauschstrecke bereitzustellen, in welcher das Arbeitsmittel in dem Lösungsmittel angereichert wird.

Hieraus folgt, daß der zweite Flüssigkeitsspiegel sich in Komponenten der Kühlanordnung ausbildet, welche nicht im Hinblick auf eine große Gesamtoberfläche des Flüssigkeitsspiegels ausgelegt sind, wie dies bei der herkömmlichen Kühlanordnung der Fall war, bei welcher sich der zweite Flüssigkeitsspiegel in einer von den Komponenten der oben genannten Gruppe von Komponenten funktionell grundlegend verschiedenen Komponente, nämlich einem Reservoir für das Lösungsmittel, ausgebildet ist.

Vorteilhafterweise sind an der Umgrenzung des zweiten Flüssigkeitsspiegels keine weiteren Komponenten, sondern ausschließlich die Komponenten der Gruppe beteiligt.

Obwohl mit der Kühlanordnung ein vergleichsweise schnelles Erreichen des stationären Betriebszustands möglich ist, sind dennoch Änderungen in der Höhe beziehungsweise dem Niveau des ersten beziehungsweise des zweiten Flüssigkeitsspiegels während der Anlaufphase der Kühlanordnung möglich. Insbesondere kann das Niveau des ersten beziehungsweise des zweiten Flüssigkeitsspiegels während der Startphase der Kühlanordnung absinken.

Vorteilhafterweise ist die Menge an Lösungsmittel und auch die Menge an Arbeitsmittel derart bemessen, daß die gesamte Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels wenigstens während des stationären Betriebs der Kühlanordnung durch die fünfte Verbindungsleitung umgrenzt ist.

Alternativ hierzu kann, ebenfalls bevorzugt, die Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels wenigstens während des stationären Betriebs der Kühlanordnung durch den Absorber umgrenzt sein.

Hierbei umfasst die Gegenstrom- Austauschstrecke des Absorbers vorzugsweise ein schräg zur Horizontalen sich erstreckendes Rohr, in welchem das dem Absorber auf hohem Höhengniveau zugeführte Lösungsmittel herabrinnt und sich dabei mit Arbeitsmittel anreichert. Dieses Rohr kann dann vorteilhafterweise zur Umgrenzung des zweiten Flüssigkeitsspiegels dienen.

Alternativ hierzu ist bevorzugterweise vorgesehen, daß sich das Rohr der Gegenstrom- Austauschstrecke insbesondere einstückig in einem Rohrfortsatz aus der Gegenstrom- Austauschstrecke derart heraus erstreckt, daß dieser Rohrfortsatz die Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels umgrenzt. Der Rohrfortsatz kann hierbei nahtlos oder unter Bildung einer Schweiß- oder Lötnaht an das eigentliche Rohr der Gegenstrom- Austauschstrecke angeschlossen sein.

Vorteilhafterweise ist die Flüssigkeitsmenge in der Kühlanordnung derart bemessen, daß der zweite Flüssigkeitsspiegel während der Startphase des Betriebs der Anordnung durch die dritte Verbindungsleitung umgrenzt ist. Hierbei kann dann der Flüssigkeitsspiegel während des Betriebs der Anordnung absinken, so daß er dann später das vorangehend beschriebene Niveau einnimmt und auch der Übertritt des verdampften Arbeitsmittels in die Absorberanordnung ungehindert erfolgen kann.

Im Hinblick auf eine einfache Herstellung mündet die dritte Verbindungsleitung zum Zuführen des verdampften Arbeitsmittels von dem Verdampfer zu der Absorberanordnung in das schräg zur Horizontalen sich erstreckende Rohr an einer Stelle, an der sich das Rohr beidseits der Mündungsstelle, insbesondere im wesentlichen gradlinig, erstreckt. Hierdurch kann die Verbindung zwischen dem Rohr und der dritten Verbindungsleitung einfach in Form eines T-Stücks ausgebildet sein, wobei der horizontale Balken des „T“ mit dem Rohr ausgerichtet ist und der vertikale Balken des „T“ mit dem Ende der dritten Verbindungsleitung ausgerichtet ist.

Hierbei ist bevorzugterweise, ebenfalls im Hinblick auf eine einfache Herstellbarkeit, die fünfte Verbindungsleitung zum Überführen des mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem Absorber zum Austreiber derart an den Absorber gekoppelt, daß die fünfte Verbindungsleitung unmittelbar in das Rohr der Gegenstrom-Austauschstrecke oder einen Fortsatz desselben mündet.

Weiterhin wird die Absorptionskühlanordnung bevorzugterweise mit einem Hilfsgas betrieben, welches den Transport des Arbeitsmittels in seiner gasförmigen Form unterstützt. Hierzu ist vorteilhafterweise eine sechste Verbindungsleitung zum Überführen des Hilfsgases von dem Absorber zu dem Verdampfer vorgesehen, wobei die sechste Verbindungsleitung auf einem hohen Höhenniveau in den Verdampfer mündet.

Ferner ist im Hinblick auf einen guten energetischen Wirkungsgrad der Kühlanordnung ein Flüssigkeitswärmetauscher vorgesehen, in welchem sich die vierte Verbindungsleitung und die fünfte Verbindungsleitung bereichsweise unter Bildung eines Gegenstrom-Wärmekontakts nebeneinander erstrecken.

Damit die Absorptionsfläche der Absorptionskühlanordnung in etwa der Absorptionsfläche einer Anordnung mit einem Vorratsbehälter entspricht, wird gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung dafür gesorgt, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters bei gleichbleibender Gesamtabsorptionsfläche durch Vergrößerung der Absorptionsfläche der Gegenstrom-Austauschstrecke der Absorberanordnung in diese integriert ist. Dies kann in vorteilhafter Weise dadurch geschehen, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch Verlängerung der Gegenstrom-Austauschstrecke der Absorberanordnung in diese integriert ist oder daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch eine Querschnittsvergrößerung der Rohrleitung der Gegenstrom-Austauschstrecke der Absorberanordnung in diese integriert ist oder daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch Oberflächenvergrößerung der Innenwandung der Rohrleitung der Gegenstrom-Austauschstrecke der Absorberanordnung mittels an der Wandung angeordneter Rillen in diese integriert ist.. Die Rillen können vorteilhaft in zwei verschiedenen Richtungen verlaufen und sich jeweils kreuzen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Absorptionskühlanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der wesentlichen funktionellen Aufgaben der einzelnen Komponenten der in Fig. 1 dargestellten Absorptionskühlanordnung,
- Fig. 3 eine Detailansicht der in Fig. 1 dargestellten Absorptionskühlanordnung zur Erläuterung eines Hilfsgaskreislaufs derselben,
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Fig. 1 zur Erläuterung von sich ausbildenden Flüssigkeitsspiegeln,
- Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit einem abgeänderten Flüssigkeitsspiegel und
- Fig. 6 eine der Fig. 4 ähnliche Darstellung einer weiteren abgewandelten Ausführungsform der Erfindung.

Eine erste Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 4 erläutert. In diesen Figuren ist eine Absorptionskühlanordnung 1 dargestellt, welche einen Arbeitsmittelkreislauf 3 und einen Lösungsmittelkreislauf 5 umfasst. Hierbei wird als Arbeitsmittel Ammoniak und als Lösungsmittel Wasser verwendet.

Der Arbeitsmittelkreislauf umfaßt einen Austreiber 7, einen Kondensator 9, eine Verbindungsleitung 11 zur Verbindung des Austreibers mit dem Kondensator 9, einen Verdampfer 13, eine Verbindungsleitung 15 zur Verbindung des Kondensators 9 mit dem Verdampfer

13, einen Absorber 17 und eine Verbindungsleitung 16 zur Verbindung des Absorbers 17 mit dem Austreiber 7.

Der Lösungsmittelkreislauf 5 umfaßt die gemeinsam mit dem Arbeitsmittelkreislauf genutzte Verbindungsleitung 19 zwischen Absorber 17 und Austreiber 7 sowie eine Verbindungsleitung 21 zur Rückführung des Lösungsmittels von dem Austreiber 7 zum Absorber 17.

Das Verbindungsrohr 19 zwischen Absorber 17 und Austreiber 7 ist U-förmig ausgebildet, so daß sich Lösungsmittel in einem tiefer angeordneten Bereich des U-Bogens als Flüssigkeitsvolumen ansammelt. Hierbei bildet das flüssige Lösungsmittel in einem in den Austreiber 7 hineinragenden Bereich 23 einen ersten Flüssigkeitsspiegel 25 innerhalb des Austreibers 7 aus. In einem von dem Austreiber 7 abgewandten Endbereich 27 der Verbindungsleitung 19 ist entsprechend ein zweiter Flüssigkeitsspiegel 29 ausgebildet, wobei die beiden Flüssigkeitsspiegel 25 und 29 im wesentlichen auf einem gemeinsamen Höhenniveau 31 liegen.

Die Verbindungsleitung 19 setzt sich innerhalb des Austreibers 7 in einem vertikal ausgerichteten Steigrohr 33 fort. Der Austreiber 7 umfaßt ferner eine in den Figuren schematisch dargestellte durch Gas oder elektrisch betriebene Heizmanschette 32, welche das Lösungsmittel im Bereich des Flüssigkeitsspiegels 25 aufheizt, so daß sich Dampfblasen bilden, die in dem Steigrohr 33 nach oben steigen. Durch die Bildung der Dampfblasen kann der Flüssigkeitsspiegel 25 zwar aufgerissen sein, jedoch lässt sich auch dabei dem Gemisch aus Dampfblasen und Lösungsmittel ein mittlerer Flüssigkeitsspiegel 25 zuordnen, der durch das Gewicht der Flüssigkeitssäule und der Dampfblasen in dem Steigrohr 33 sowie in dem an das Steigrohr 33 anschließenden Teil 23 der Verbindungsleitung 19 bestimmt ist.

Da in dem Steigrohr 33 der Dampfdruck des Arbeitsmittels höher ist als der des Lösungsmittels, bildet sich in der Verbindungsleitung 11 zwischen Austreiber 7 und Kondensator 9 eine Gasatmosphäre aus, in der im wesentlichen das Arbeitsmittel angereichert ist, wobei das an Arbeitsmittel abgereicherte Lösungsmittel in einem das Steigrohr 33 umschließenden Ringrohr 35 aufgrund der Wirkung der Schwerkraft nach unten fällt. Hierdurch bildet der

Austreiber 7 auch eine Pumpe, die das an Arbeitsmittel arme Lösungsmittel auf ein größeres Höhenniveau bringt. Das Ringrohr 35 umschließt die Verbindungsleitung 19 im Bereich des U-Bogens, so daß dort ein Gegenstrom-Wärmetauscher 35 gebildet ist, wobei sich das in dem Austreiber 7 erhitze Lösungsmittel in dem Ringrohr 35 entgegen der Strömungsrichtung des in der Verbindungsleitung 19 dem Austreiber 7 zufließende Lösungsmittel bewegt, wobei gleichzeitig das dem Austreiber 7 zufließende an Arbeitsmittel angereicherte Lösungsmittel vorgewärmt wird.

Das dem Kondensator 9 über die Verbindungsleitung 11 zugeführte ausgetriebene gasförmige Arbeitsmittel wird in dem Kondensator 9 unter Abgabe von Wärme an Kühlrippen 37 kondensiert und im wesentlichen in flüssiger Form über die Verbindungsleitung 15 dem Verdampfer 13 zugeführt. In dem Verdampfer 13 wird das flüssige Arbeitsmittel unter Aufnahme von Wärme verdampft. Die Oberfläche des Verdampfers 13 steht hierbei zweckmäßiger Weise mit beispielsweise einem in den Figuren nicht dargestellten Kühlfach eines Kühltanks in wärmeleitender Verbindung, so daß die Aufnahme von Wärme durch das Arbeitsmittel in dem Verdampfer 13 zu einer Abkühlung des Kühlfachs führt.

Der Verdampfer 13 ist, wie aus Fig. 3 besser ersichtlich ist, als Rohrschlangenverdampfer ausgeführt, wobei die Verbindungsleitung 15 das flüssige Arbeitsmittel auf einem erhöhten Höhenniveau in ein Ringrohr 39 einspeist. Weiter wird in das Ringrohr 39 ebenfalls auf erhöhtem Höhenniveau über ein konzentrisch innerhalb des Ringrohrs 39 angeordnetes Zentralrohr 41 Wasserstoff als Hilfsgas zugeführt. Das flüssige Arbeitsmittel rinnt an der Wand des schräg angeordneten Ringrohrs 39 herab und löst sich dabei in dem Hilfsgas unter Aufnahme von Wärme. Das Gemisch aus Hilfsgas und Arbeitsmittel wird über die Verbindungsleitung 16 aus dem Ringrohr 39 abgezogen und dem Absorber 17 zugeführt. Aus Fig. 3 ist weiter ersichtlich, daß in dem Bereich der Mündung der Verbindungsleitung 16 in das Ringrohr 39 ebenfalls ein Überlaufrohr 43 mündet, welches mit seinem anderen Ende an den Kondensator 9 angeschlossen ist, um von dort überschüssiges Hilfsgas abzuführen. Das in das Zentralrohr 41 eingespeiste Hilfsgas stammt aus dem Absorber 17 und wird von diesem über eine weitere Verbindungsleitung 45 dem Verdampfer 13 zugeführt.

Der Absorber 17 umfasst eine Gegenstrom-Austauschstrecke, welche durch ein schräg zur Horizontalen sich erstreckendes Rohr 47 gebildet ist, das unter Bildung von mehreren Rohrwindungen 49 schraubenartig gewickelt ist. In den Gegenstrom-Wärmetauscher 47 mündet die Verbindungsleitung 21 zur Zuführung des an Arbeitsmittel abgereicherten Lösungsmittels auf einem Höhenniveau 51, und die Verbindungsleitung 16 zur Zuführung des verdampften Arbeitsmittels mündet in den Gegenstrom-Wärmetauscher 47 auf einem in Bezug auf das Höhenniveau 51 niedrigeren Höhenniveau 53. In dem Gegenstrom-Wärmetauscher 47 bewegt sich dann das Lösungsmittel im Gegenstrom zu dem aufsteigenden gasförmigen Arbeitsmittel nach unten, wobei sich das Arbeitsmittel in dem nach unten rinnenden Lösungsmittel anreichert.

Das Rohr 47 des Gegenstrom-Wärmetauschers erstreckt sich über den Bereich, in dem es als Gegenstrom-Wärmetauscher wirkt, das heißt in dem Bereich zwischen der Mündung der Verbindungsleitung 16 und der Mündung der Verbindungsleitung 21, hinaus in einem Fortsatz 55 einstückig fort. Hierbei erstreckt sich dieser Fortsatz ebenfalls schräg zur Horizontalen weiter, so daß das in dem Gegenstrom-Wärmetauscher 47 nach unten rinnende Lösungsmittel ebenfalls in dem Fortsatz 55 nach unten rinnt. Im Bereich seines unteren Endes ist der Fortsatz 55 an einer Verbindungsstelle 57 unmittelbar mit dem zu dem Austreiber 7 entgegengesetzten Ende der Verbindungsleitung 19 angeschlossen.

Das an Arbeitsmittel angereicherte Lösungsmittel rinnt somit nach Durchlaufen der Gegenstrom-Austauschstrecke 47 in dem Fortsatz 55 weiter und tropft schließlich auf den innerhalb des Endes 27 der Verbindungsleitung 19 angeordneten Flüssigkeitsspiegel 29.

Da der Flüssigkeitsspiegel 29 durch den Endbereich 27 der Verbindungsleitung 19 umgrenzt ist, weist der Flüssigkeitsspiegel 29 eine Gesamtoberfläche auf, die im wesentlichen dem mittleren Querschnitt der Verbindungsleitung 19 entspricht. Diese vergleichsweise kleine Gesamtoberfläche des Flüssigkeitsspiegels 29 sorgt dafür, daß sich die Konzentration des Arbeitsmittels in dem Lösungsmittel unmittelbar unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 29 sehr schnell an die Konzentration des Arbeitsmittels in dem Lösungsmittel anpaßt, wie es aus dem Absorber 17 austritt. Durch diese schnelle Anpassung der Arbeitsmittelkonzentration in dem Lösungsmittel im Bereich des Flüssigkeitsspiegels 29 überträgt sich diese Konzentrati-

on auch sehr schnell auf das über die Verbindungsleitung 19 dem Austreiber zugeführte Lösungsmittel, so daß ein stationärer Betrieb der Kühlanordnung relativ schnell erreicht wird.

Im folgenden werden Varianten der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Absorptionskühlanordnung erläutert. Hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktion einander entsprechende Komponenten sind mit den Bezugszahlen aus den Fig. 1 bis 4 bezeichnet, jedoch zur Unterscheidung mit einem Buchstaben versehen. Zur Erläuterung wird auf die gesamte vorangehende Beschreibung Bezug genommen.

Eine in Figur 5 dargestellte Absorptionskühlanordnung 1a unterscheidet sich von der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Absorptionskühlanordnung alleine dadurch, daß ein Niveau 31a eines sich im Bereich eines Austreibers 7a in einer Verbindungsleitung 19a zwischen einem Absorber 17a und dem Austreiber 7a ausbildenden Flüssigkeitsspiegels 25a auf einem höheren Höhenniveau 31a derart liegt, daß sich ein über die Verbindungsleitung 19a mit dem Flüssigkeitsspiegel 25a, kommunizierender Flüssigkeitsspiegel 29a nicht, wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4, in dem von dem Austreiber 7a entgegengesetzten Endbereich der Verbindungsleitung 19a ausbildet, sondern im Bereich eines Fortsatzes 55a eines eine Gegenstrom-Austauschstrecke bildenden schräg zur Horizontalen verlaufenden Rohres 47a des Absorbers 17a. Hierdurch erhält der Flüssigkeitsspiegel 29a bei kreisförmigen Querschnitt des Rohrfortsatzes 55a eine ovale Oberflächengestalt, wobei jedoch die Gesamtfläche des Flüssigkeitsspiegels 29a nicht wesentlich größer ist als der Querschnitt der Verbindungsleitung 19a. Insbesondere ist die Oberfläche des Flüssigkeitsspiegels 29a kleiner als das Zehnfache des mittleren Querschnitts der Verbindungsleitung 19a.

Eine in Fig. 6 dargestellte Absorptionskühlanordnung 1b ist hinsichtlich ihres Aufbaus den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Kühlanordnungen weitgehend ähnlich. Allerdings mündet bei der in Fig. 6 dargestellten Absorptionskühlanordnung 1b eine Verbindungsleitung 16b zum Überführen des verdampften Arbeitsmittels von einem Verdampfer zu einem Absorber 17b an einer Stelle in ein eine Gegenstrom-Austauschstrecke bildendes Rohr 47b, welche Stelle 63 unmittelbar benachbart zu einer Stelle 57b angeordnet ist, an der eine Verbindungsleitung 19b zwischen Absorber 17b und einem Austreiber 7b in das Rohr 47b mündet.

Sowohl die Verbindungsleitung 16b als auch die Verbindungsleitung 17b münden somit unmittelbar in das die Gegenstrom-Austauschstrecke bildende Rohr 47b.

Hierbei ist ein Flüssigkeitsspiegel 29b, der über die Verbindungsleitung 19b mit einem in dem Austreiber 7b ausgebildeten Flüssigkeitsspiegel 25b korrespondiert und mit diesem auf einem im wesentlichen gemeinsamen Niveau 31b angeordnet ist, höher angeordnet als die Mündungsstelle 63 der Verbindungsleitung 16b in die Gegenstrom-Austauschstrecke 47b. Hierdurch umfasst der Flüssigkeitsspiegel 29b zwei Teilflächen, nämlich eine innerhalb der Verbindungsleitung 16b angeordnete Teilfläche 65 und eine innerhalb des schräg verlaufenden Rohres 47b angeordnete Teilfläche 67.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Gesamtfläche des aus den beiden Teilflächen 65 und 67 zusammengesetzten Flüssigkeitsspiegels 29b vergleichsweise klein und insbesondere kleiner als beispielsweise das Zehnfache eines mittleren Rohrquerschnitts der Verbindungsleitung 19b.

Hierbei ist das im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 6 erläuterte Flüssigkeitsniveau 31b für einen Startzustand der Kühlanordnung dargestellt. Im Verlauf der Startphase der Kühlanordnung wird das Niveau 31b des Flüssigkeitsspiegels 29b absinken, so daß die Mündung der Verbindungsleitung 16b in die Gegenstrom-Austauschstrecke 47b oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 29b angeordnet ist und das über die Verbindungsleitung 16b dem Absorber 17b zugeführte gasförmige Arbeitsmittel ungehindert in die Gegenstrom-Austauschstrecke 47b eintreten und in dieser aufsteigen kann.

Vorangehend wurden die Größen des dem Flüssigkeitsspiegel in dem Austreiber korrespondierenden Flüssigkeitsspiegels jeweils bezogen auf den Querschnitt der Verbindungsleitungen zwischen Absorber und Austreiber. Es ist jedoch auch möglich, die Größen der Flüssigkeitsspiegel auch auf den Querschnitt der Verbindungsleitung zum Zuführen des an Arbeitsmittel abgereicherten Lösungsmittels von dem Austreiber zu dem Absorber zu beziehen. Hierbei ist dann ein charakteristischer mittlerer Querschnitt dieser Verbindungsleitung im Bereich des Flüssigkeitswärmetauschers oder in einem außerhalb des Flüssigkeitswärmetauschers liegenden Bereich zu bilden. Ferner ist es auch denkbar, die Größe des Flüssig-

keitsspiegels auf den Querschnitt einer weiteren Verbindungsleitung der Kühlanordnung zu beziehen. Insbesondere ist es auch denkbar, die Größe des Flüssigkeitsspiegels auf den Querschnitt des Rohres zu beziehen, welches die Gegenstrom-Austauschstrecke des Absorbers bildet, wobei auch dort der Flüssigkeitsspiegel dann klein im Vergleich zu dem Rohrquerschnitt ausgebildet ist, nämlich insbesondere kleiner als das Fünffache, insbesondere kleiner als das Dreifache, insbesondere kleiner als der Querschnitt Rohres und weiter insbesondere kleiner als die Hälfte des Querschnitts des Rohres.

Ansprüche

1. Absorptionskühlanordnung, umfassend:

- einen Austreiber (7) zum Austreiben eines Arbeitsmittels in Gasform aus angereichertem Lösungsmittel zum Abreichern des Arbeitsmittels in einem Lösungsmittelkreislauf (5),
- eine erste Verbindungsleitung (11) zum Überführen des ausgetriebenen Arbeitsmittels von dem Austreiber (7) zu einem Kondensator (9) zum Kondensieren des ausgetriebenen Arbeitsmittels,
- eine zweite Verbindungsleitung (15) zum Überführen des kondensierten Arbeitsmittels von dem Kondensator (9) zu einem Verdampfer (13) zum Verdampfen des kondensierten Arbeitsmittels unter Aufnahme von Wärme aus einem zu kühlenden Raum,
- eine dritte Verbindungsleitung (16) zum Überführen des verdampften Arbeitsmittels von dem Verdampfer (13) zu einer Absorberanordnung (17),
- eine vierte Verbindungsleitung (21, 35) zum Überführen des an Arbeitsmittel abgereicherten Lösungsmittels von dem Austreiber (7) zu der Absorberanordnung (17), wobei die Absorberanordnung (17) eine sich über eine vorbestimmte Höhendifferenz (51, 53) erstreckende Gegenstrom-Austauschstrecke (47) aufweist, in welche die dritte Verbindungsleitung (16) auf einem niedrigen Höhenniveau (53) mündet und in welche die vierte Verbindungsleitung (21, 35) auf einem hohen Höhenniveau (51) mündet, so daß sich in der Absorberanordnung (17) das Arbeitsmittel in dem Lösungsmittel anreichert,
- eine fünfte Verbindungsleitung (19) zum Überführen des mit Arbeitsmittel angereicherten Lösungsmittels von dem Absorber (17) zu dem Austreiber (7),

wobei wenigstens ein Teil der fünften Verbindungsleitung (19) mit einem Flüssiganteil des Lösungsmittels gefüllt ist und in einem Bereich (23) eines dem Austreiber (7) zugewandten Endes der fünften Verbindungsleitung (19) oder in dem Austreiber (7) ein erster Flüssigkeitsspiegel (25) des Lösungsmittels ausgebildet ist und ein über die fünfte Verbindungsleitung (19) mit dem ersten Flüssigkeitsspiegel (25) korrespondierender zweiter Flüssigkeitsspiegel (29) ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtoberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels (29) kleiner ist als das zehnfache, insbesondere kleiner als das achtfache, insbesondere kleiner als das fünffache, insbesondere kleiner als das dreifache und insbesondere kleiner als das doppelte eines mittleren Querschnitts der fünften Verbindungsleitung (19) oder der vierten Verbindungsleitung (21, 35) ist.

2. Absorptionskühlordnung nach Anspruch 1 oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Flüssigkeitsspiegel (29) umgrenzt ist durch wenigstens eine oder mehrere der Komponenten einer Gruppe von Komponenten, welche aus
 - der fünften Verbindungsleitung (19), und zwar in einem Bereich eines dem Absorber (17) zugewandten Endes (27) derselben,
 - dem Absorber (17) sowie
 - der dritten Verbindungsleitung (16), und zwar in einem Bereich eines der Mündung in den Absorber (17) zugewandten Endes derselben,besteht.
3. Absorptionskühlordnung nach Anspruch 2, wobei der zweite Flüssigkeitsspiegel (29) umgrenzt ist durch genau eine, zwei oder drei Komponenten (19, 17, 16) der Gruppe.
4. Absorptionskühlordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die gesamte Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels (29) wenigstens während des stationären Betriebs der Anordnung durch die fünfte Verbindungsleitung (19) umgrenzt ist.
5. Absorptionskühlordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels (29a; 29b) wenigstens während des stationären Betriebs der Anordnung durch den Absorber (17a; 17b) umgrenzt ist.
6. Absorptionskühlordnung nach Anspruch 5, wobei die Gegenstrom-Austauschstrecke ein schräg zur Horizontalen sich erstreckendes Rohr (47a; 47b) umfaßt und die

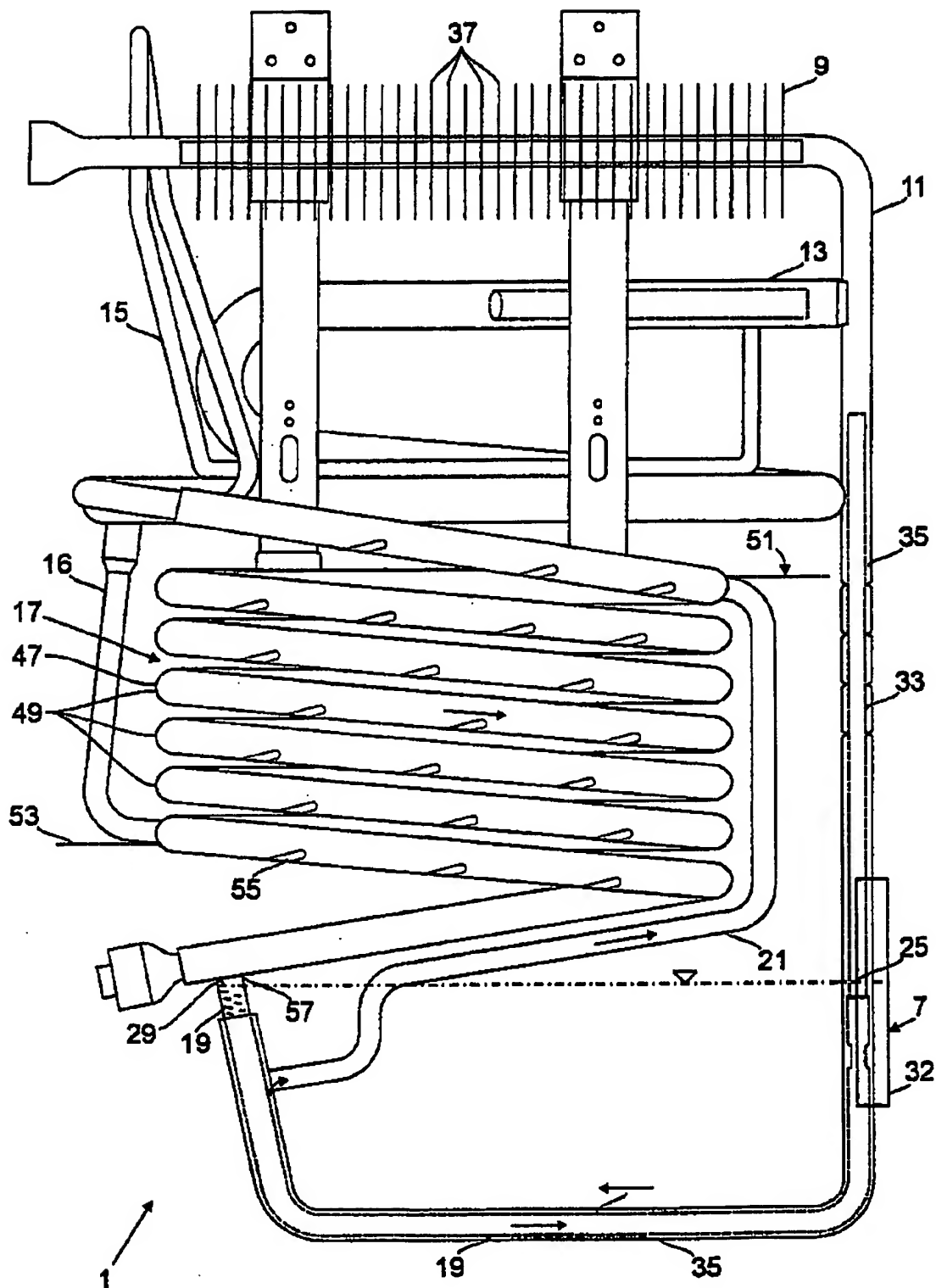
Oberfläche des zweiten Flüssigkeitsspiegels (29a; 29b) durch das Rohr der Gegenstrom-Austauschstrecke oder einen Fortsatz (55a) desselben umgrenzt ist.

7. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 6, wobei der Fortsatz (55a) einstückig mit dem Rohr der Gegenstrom-Austauschstrecke (47) verbunden ist.
8. Absorptionskühlanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei während einer Startphase des Betriebs der Anordnung der zweite Flüssigkeitsspiegel (29b) durch die dritte Verbindungsleitung (16b) umgrenzt ist.
9. Absorptionskühlanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Gegenstrom-Austauschstrecke ein schräg zur Horizontalen sich erstreckendes Rohr (47) umfaßt, welches sich ausgehend von einer Stelle, an der die dritte Verbindungsleitung (16) in den Absorber (17) mündet, in zwei entgegengesetzte Richtungen erstreckt.
10. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 9, wobei die fünfte Verbindungsleitung (19; 19b) unmittelbar in das Rohr (47b) der Gegenstrom-Austauschstrecke oder einen Fortsatz (55) desselben mündet.
11. Absorptionskühlanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine sich auf einem hohen Höhenniveau aus dem Absorber herauserstreckende sechste Verbindungsleitung (45) zum Überführen eines Hilfgases von dem Absorber (17) zu dem Verdampfer (13) vorgesehen ist, wobei sich in dem Verdampfer (13) das Arbeitsmittel in dem Hilfgas anreichert.
12. Absorptionskühlanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei sich die vierte Verbindungsleitung (21) und die fünfte Verbindungsleitung (19) zur Bildung eines Flüssigkeitswärmetauschers bereichsweise unter Wärmekontakt nebeneinander erstrecken.
13. Absorptionskühlanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionsfläche der Absorptionskühlanordnung in etwa der Ab-

sorptionsfläche einer Anordnung mit einem Vorratsbehälter dadurch entspricht, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters bei gleichbleibender Gesamtabsorptionsfläche durch Vergrößerung der Absorptionsfläche der Gegenstrom-Austauschstrecke (47) der Absorberanordnung (17) in diese integriert ist.

14. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch Verlängerung der Gegenstrom-Austauschstrecke (47) der Absorberanordnung (17) in diese integriert ist.
15. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch eine Querschnittsvergrößerung der Rohrleitung der Gegenstrom-Austauschstrecke (47) der Absorberanordnung (17) in diese integriert ist.
16. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionsfläche des Vorratsbehälters durch Oberflächenvergrößerung der Innenwandung der Rohrleitung der Gegenstrom-Austauschstrecke (47) der Absorberanordnung (17) mittels an der Wandung angeordneter Rillen in diese integriert ist.
17. Absorptionskühlanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen in zwei verschiedenen Richtungen verlaufen und sich jeweils kreuzen.

1/6

Fig. 1

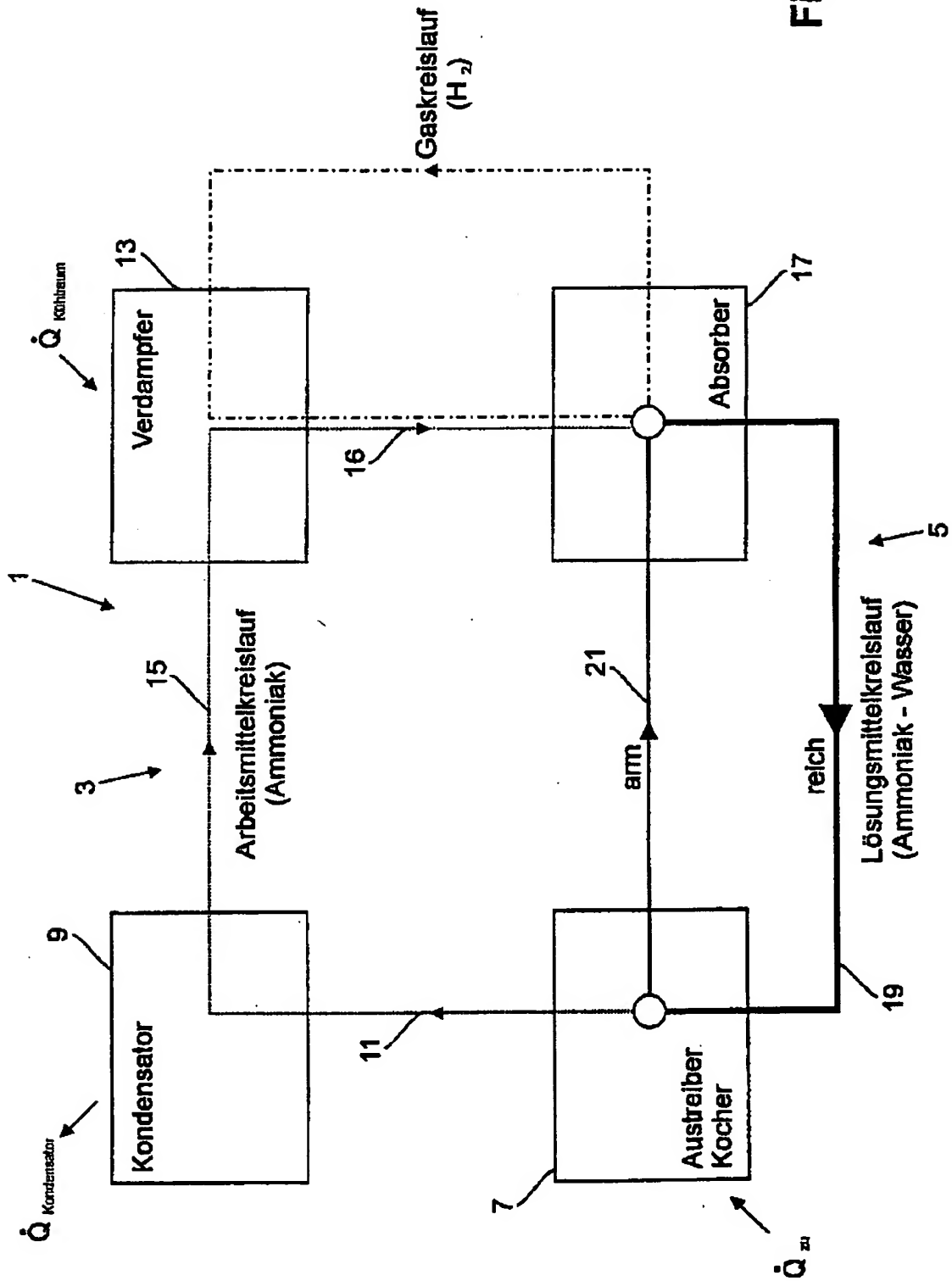


Fig. 2

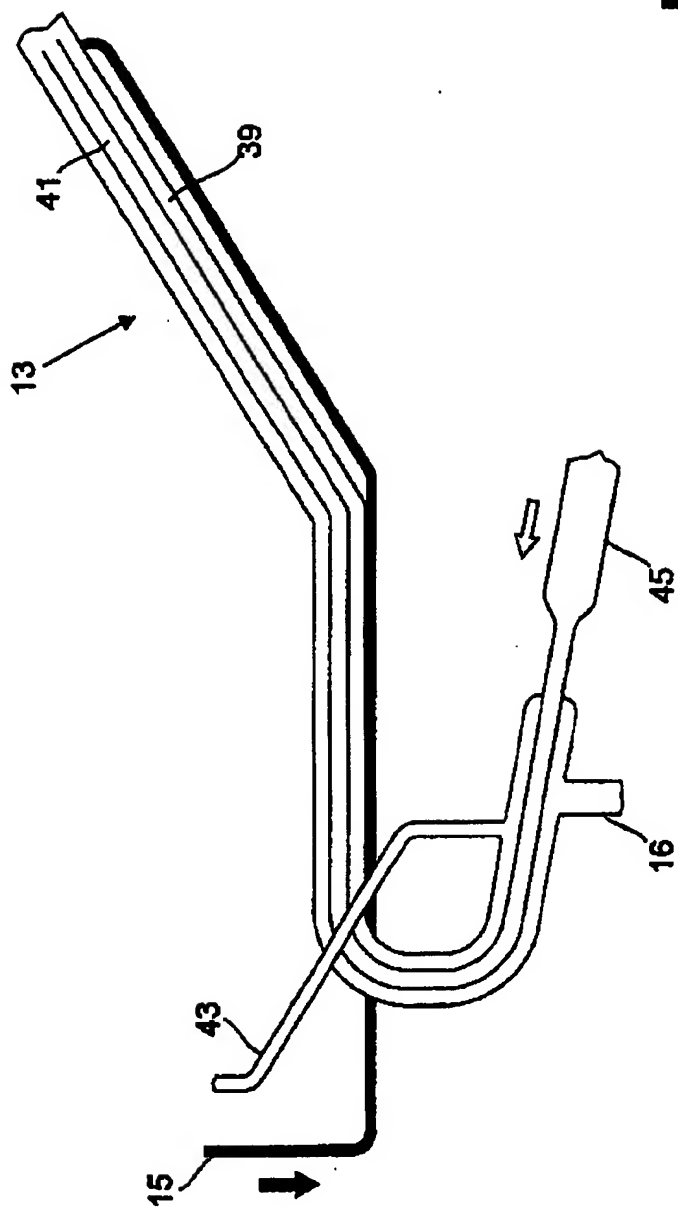


Fig. 3

4/6

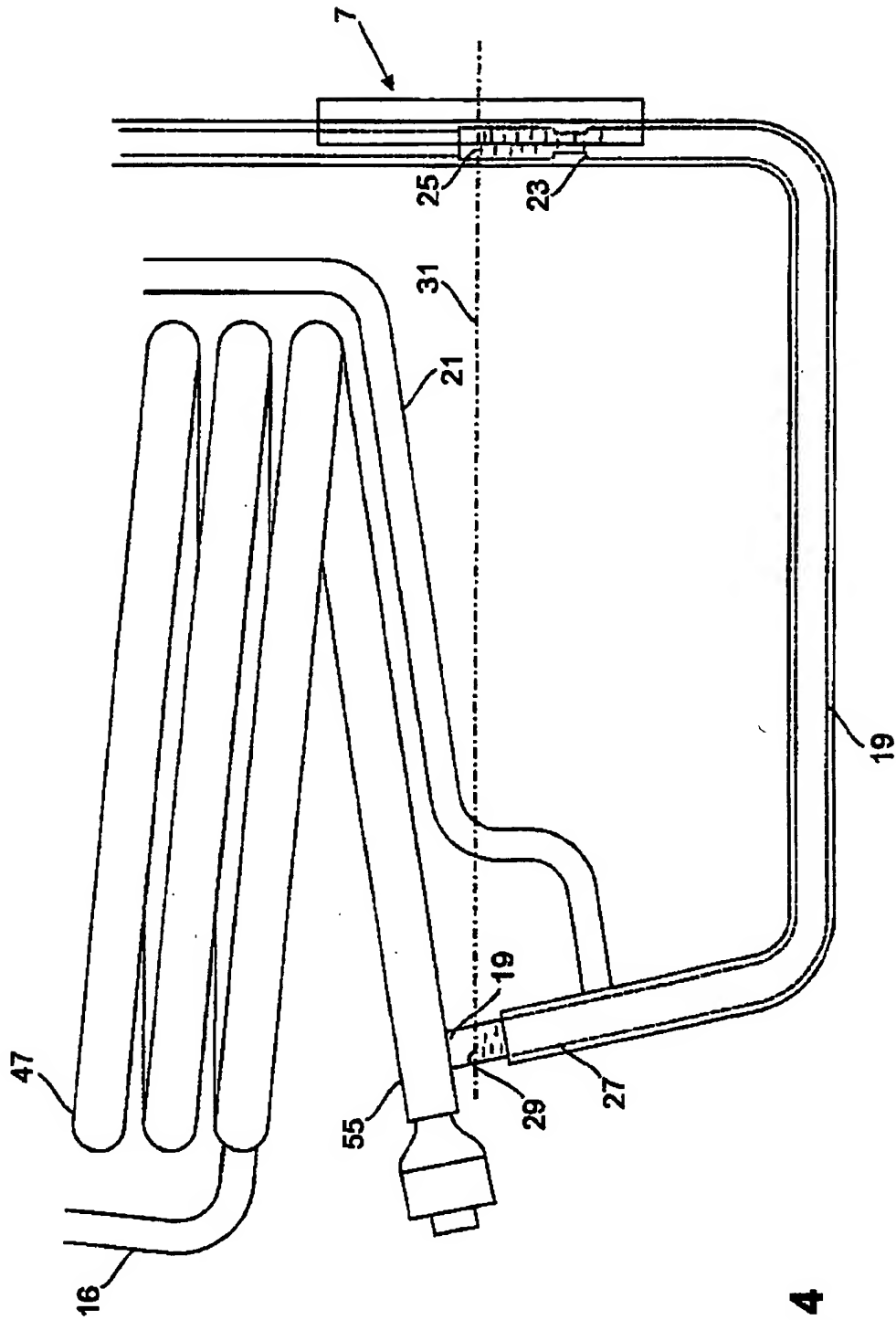
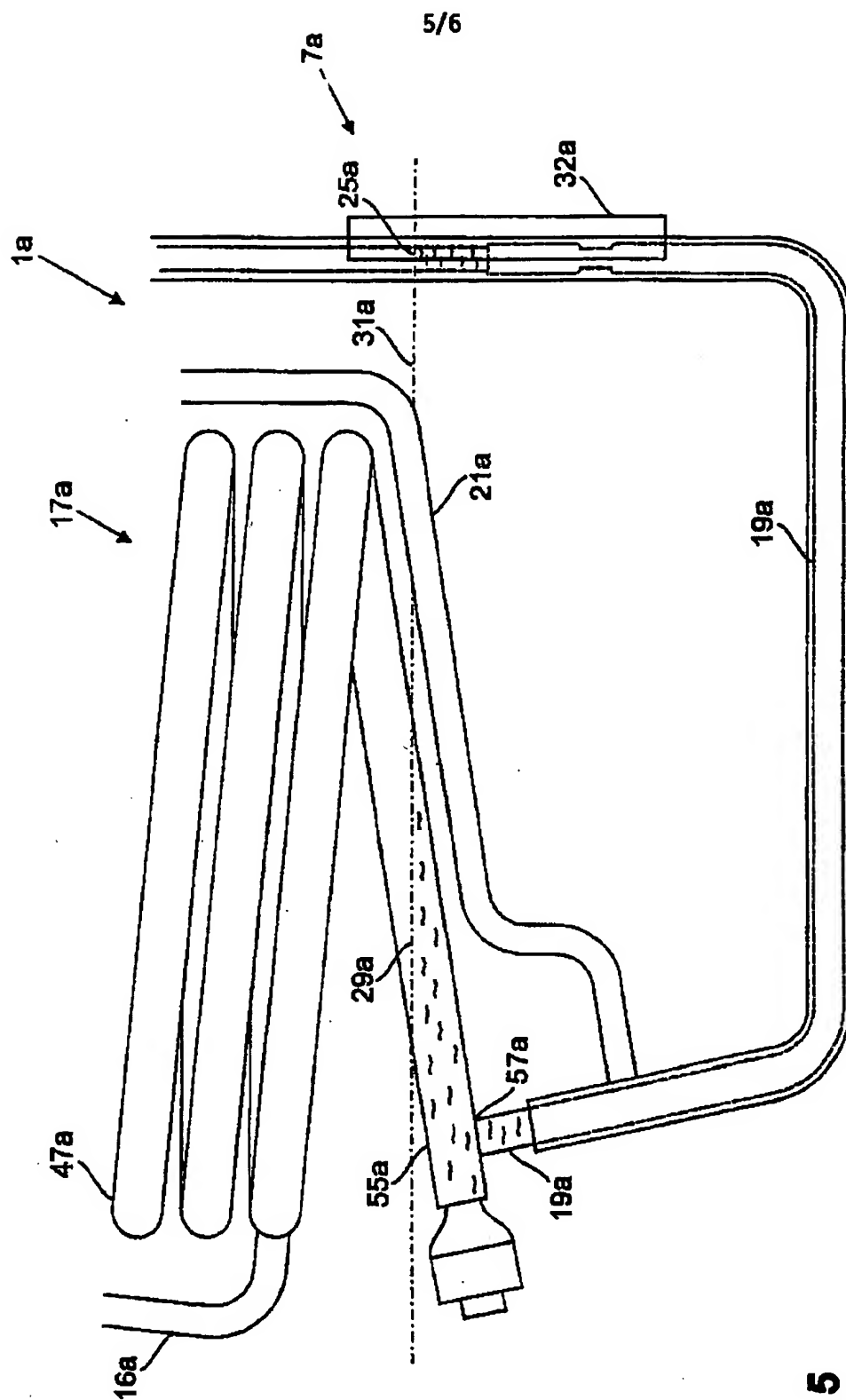


Fig. 4



5/6

Fig. 5

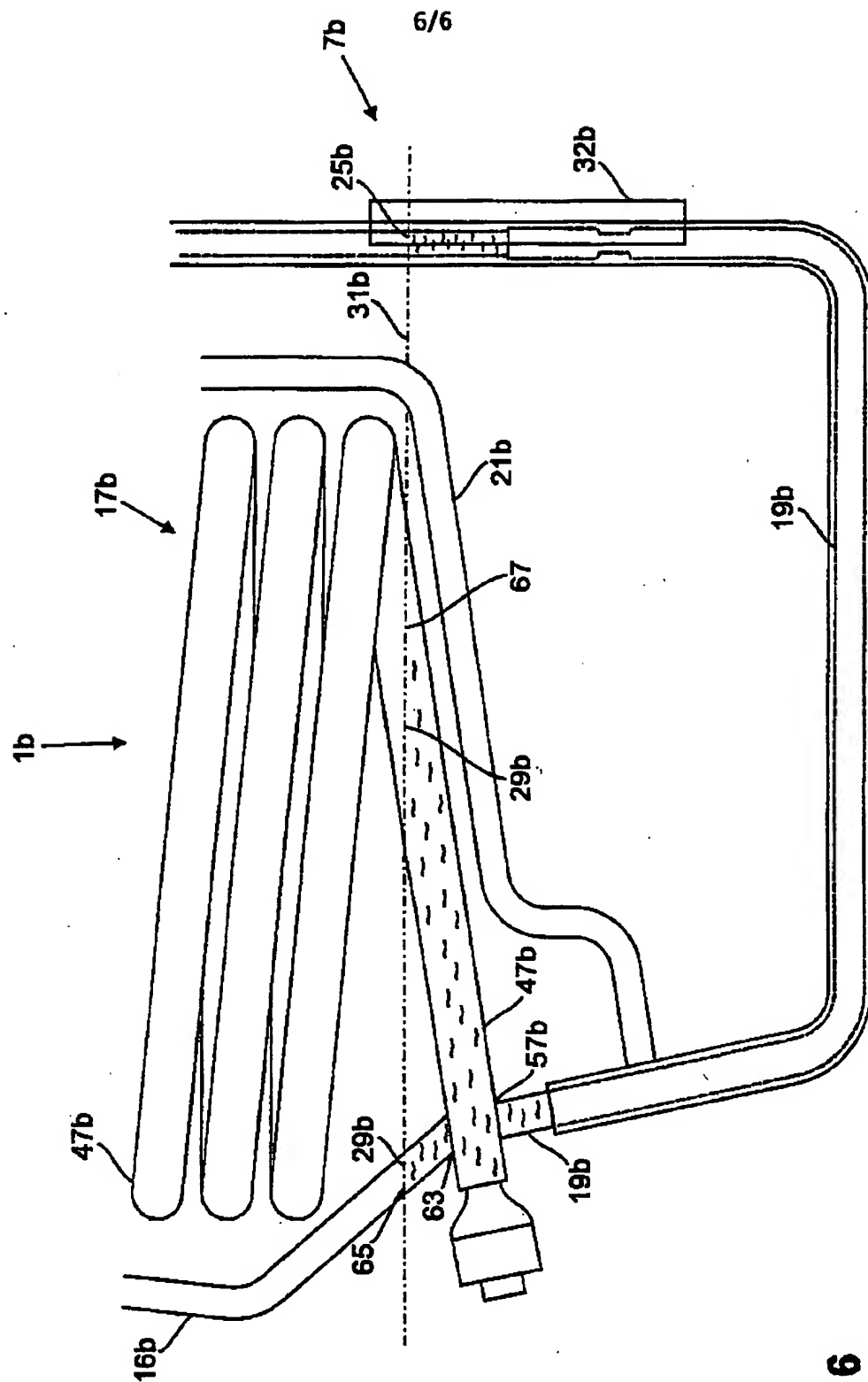


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/12360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F25B15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 486 815 A (POEL WILLEM F) 10 June 1938 (1938-06-10) page 1, line 88 -page 3, line 7; figure 1	1-4
A	FR 772 935 A (N.V. NAAMLOZE VENNOOTSCHAP ATHANO) 7 November 1934 (1934-11-07) page 2, left-hand column, paragraph 2 -page 3, left-hand column, paragraph 1; figure	1-4
A	EP 0 134 176 A (GARCIA SESEN ANTONIO ;MARTIN RENE (FR)) 13 March 1985 (1985-03-13) page 15, line 10 -page 16, line 21 page 21, line 18 -page 29, line 30; figures 2,10-14	1,6,9, 13,14



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *B* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 April 2001

Date of mailing of the international search report

23/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boets, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int lional Application No

PCT/EP 00/12360

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 16 630 A (ELECTROLUX SIEGEN GMBH) 7 November 1996 (1996-11-07) column 7, line 42 -column 9, line 36; figures 1-4 ---	1,6,9
A	DE 625 571 C (PLATEN-MUNTERS REFRIGERATING SYSTEM) 13 February 1936 (1936-02-13) ---	
A	US 3 715 896 A (EBER NICOLAS) 13 February 1973 (1973-02-13) ---	
A	US 2 240 540 A (BEACH JUSTICE H) 6 May 1941 (1941-05-06) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/EP 00/12360

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 486815 A		NONE	
FR 772935 A	07-11-1934	NONE	
EP 0134176 A	13-03-1985	ES 525318 D ES 8405922 A ES 525319 D ES 8405923 A ES 525320 D ES 8406702 A OA 7788 A	16-07-1984 01-10-1984 16-07-1984 01-10-1984 01-08-1984 01-11-1984 20-11-1986
DE 19516630 A	07-11-1996	EP 0741270 A ES 2094714 T US 5865039 A	06-11-1996 01-02-1997 02-02-1999
DE 625571 C		NONE	
US 3715896 A	13-02-1973	NONE	
US 2240540 A	06-05-1941	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12360

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F25B15/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 486 815 A (POEL WILLEM F) 10. Juni 1938 (1938-06-10) Seite 1, Zeile 88 -Seite 3, Zeile 7; Abbildung 1	1-4
A	FR 772 935 A (N.V. NAAMLOZE VENNOOTSCHAP ATHANO) 7. November 1934 (1934-11-07) Seite 2, linke Spalte, Absatz 2 -Seite 3, linke Spalte, Absatz 1; Abbildung	1-4
A	EP 0 134 176 A (GARCIA SESEN ANTONIO ;MARTIN RENE (FR)) 13. März 1985 (1985-03-13) Seite 15, Zeile 10 -Seite 16, Zeile 21 Seite 21, Zeile 18 -Seite 29, Zeile 30; Abbildungen 2,10-14	1,6,9, 13,14
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. April 2001

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boets, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12360

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 16 630 A (ELECTROLUX SIEGEN GMBH) 7. November 1996 (1996-11-07) Spalte 7, Zeile 42 -Spalte 9, Zeile 36; Abbildungen 1-4	1,6,9
A	DE 625 571 C (PLATEN-MUNTERS REFRIGERATING SYSTEM) 13. Februar 1936 (1936-02-13)	
A	US 3 715 896 A (EBER NICOLAS) 13. Februar 1973 (1973-02-13)	
A	US 2 240 540 A (BEACH JUSTICE H) 6. Mai 1941 (1941-05-06)	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Klassifiz. Aktenzeichen

PCT/EP 00/12360

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 486815	A		KEINE	
FR 772935	A	07-11-1934	KEINE	
EP 0134176	A	13-03-1985	ES 525318 D	16-07-1984
			ES 8405922 A	01-10-1984
			ES 525319 D	16-07-1984
			ES 8405923 A	01-10-1984
			ES 525320 D	01-08-1984
			ES 8406702 A	01-11-1984
			OA 7788 A	20-11-1986
DE 19516630	A	07-11-1996	EP 0741270 A	06-11-1996
			ES 2094714 T	01-02-1997
			US 5865039 A	02-02-1999
DE 625571	C		KEINE	
US 3715896	A	13-02-1973	KEINE	
US 2240540	A	06-05-1941	KEINE	